

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63063503  
PUBLICATION DATE : 19-03-88

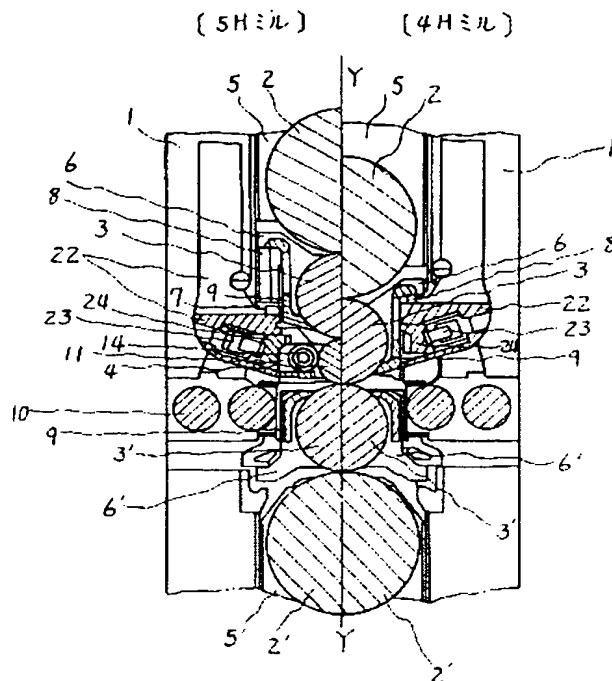
APPLICATION DATE : 03-09-86  
APPLICATION NUMBER : 61205878

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : KAWAMURA KOSEI;

INT.CL. : B21B 13/14

TITLE : MULTI-STAGE ROLLING MILL



**ABSTRACT :** PURPOSE: To improve rolling efficiency by providing an inner cartridge into which small-diameter work rolls and support rollers are integrally built and moving a support roller pressurizing cylinder upward and downward in follow up to the inner cartridge.

CONSTITUTION: A roll assembly consisting of the small-diameter work rolls 4 and the bearings thereof and the support rollers 14 are integrally built to form the inner cartridge 11. Rolling is executed by upper and lower large-diameter work rolls 3, 3' which are driven at the time of a 4H mill. The upper work roll 3 and a bearing box 6 are risen and the inner cartridge 11 is loaded between the rolls 3 and 3' by a bender cylinder 8 in the case of changing over the 4H mill to 5H mill. The support rollers 14 are further built by the pressurizing cylinder 23 and the upper and lower positions thereof are held constant. The control range for thickness rolling is expanded and the deflection of the small-diameter work rolls 4 is prevented; therefore, the rolling efficiency is improved.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

**BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-63503

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月19日

B 21 B 13/14

B-7728-4E

L-7728-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 多段圧延機

⑯ 特 願 昭61-205878

⑰ 出 願 昭61(1986)9月3日

⑱ 発 明 者 関 谷 輝 男 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑲ 発 明 者 河 村 孝 生 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

多段圧延機

2. 特許請求の範囲

1. 小径作業ロールを用いて圧延を行う多段圧延機において、該多段圧延機の小径作業ロール設置空間に、前記小径作業ロール及び該小径作業ロールの軸受からなる小径作業ロール組立体と、前記小径作業ロールの胴体を接触支持するサポートローラとを一体的に組込んでなるインナカートリッジを配置し、且つ前記インナカートリッジを昇降機構を介して昇降可能に支持すると共に、該インナカートリッジの近傍には、前記インナカートリッジに組込まれたサポートローラに押圧力を与える加圧シリンダを配置し、かつ該加圧シリンダをインナカートリッジの昇降動作に追従するよう昇降可能に支持してなることを特徴とする多段圧延機。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記インナカートリッジは、圧延材を作業ロール間に通過

(1)

案内させるためのストリップガイドを有してなる多段圧延機。

3. 特許請求の範囲第1項又は第2項において、前記サポートローラは、前記小径作業ロールの胴部両側に複数配置され、一方、前記サポートローラを押圧する前記加圧シリンダは、該サポートローラの数に対応する複数のシリンダを前記圧延機の入側、出側ガイド部に配置してなり、更に前記複数シリンダの先端には、これらの複数シリンダによつて支持されて前記インナカートリッジ側面と接触係合する支持ビームを備えてなる多段圧延機。

4. 特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかにおいて、前記インナカートリッジは、該インナカートリッジに組込まれた前記小径作業ロールの両軸受を圧延パス方向に押圧移動させて、該小径作業ロールをオフセット移動制御するオフセットシリンダを有してなる多段圧延機。

5. 特許請求の範囲第4項において、前記オフセットシリンダは、圧延荷重と圧延トルクに起因

(2)

して発生する前記小径作業ロールの水平撓み力を演算し且つ該水平撓み力に基づいて水平撓み減少に要する最適オフセット量を演算する手段を有し、該演算オフセット量に基づいて前記小径作業ロールを移動制御するよう設定してなる多段圧延機。

6. 特許請求の範囲第1項ないし第5項のいずれかにおいて、前記多段圧延機は、4 Hミルを構成する上下大径作業ロールを有し、且つ前記インナカートリッジを必要に応じて前記上下大径作業ロール間に着脱可能に装着して、該インナカートリッジの小径作業ロールと前記上下大径作業ロールのいずれか一方とで圧延を行う5 Hミルに切換わるよう構成してなる多段圧延機。

7. 特許請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかにおいて、前記インナカートリッジは、シフト機構を介してロール軸方向に移動可能に配置してなる多段圧延機。

### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

(3)

延機は、小径作業ロール及びその軸受等からなる小径作業ロール組立体と、サポートローラ機構とが独立して圧延機に配置される構造のため、次のような改善すべき点を有していた。

すなわち、従来、冷間圧延の多段圧延機に於ては、小径作業ロールを採用するに、サポートローラを設置しているが、この種多段圧延機を熱間圧延の厚板ミルの如く取扱い材料厚みの大きいものに適用する場合には、ロールの昇降範囲が大きく、ロールの移動に際しサポートローラを追従させる必要があるが、この点の配慮が充分になされておらず、従つて、サポートローラが作業ロール昇降に対して追従性が不足する問題があつた。

また、圧延材の反り制御、ロール差込みを防止するために、作業ロール入側、出側に圧延材を通過案内するストリップガイドを設置する必要があり、通常、この種のストリップガイドは、固定設置されたサポートローラ下部に作業ロールに近接して配置されるが、この場合にも作業ロールを前述した如く大幅に昇降移動させようとする場合に

(5)

本発明は多段圧延機に係り、特に小径作業ロールを使用して圧延を行う多段圧延機に関するものである。

〔従来の技術〕

従来より、5 Hミル等のように小径作業ロールを使用して多品種、高能率な圧延作業を行う場合には、小径作業ロールと中間ロールとの間に生じるトルク接線力等に起因して小径作業ロールに水平撓み力が発生するため、これを防止制御する配慮がなされている。例えば実開昭60-166404号、実開昭60-166405号、実開昭60-176801号公報等に開示されるように、小径作業ロールを中間ロールの軸心から所定方向にオフセットさせてロール水平撓み力と相反する圧延荷重分力を発生させ、このようにしてロール水平撓み力を軽減したり、また、小径作業ロールの側面に加圧シリンダにより支持されるサポートローラを配置して、小径作業ロールの水平撓みを防止・制御している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記したような小径作業ロールを有する多段圧

(4)

は、作業ロールと一定の位置関係を保持しつつ追従移動することができなかつた。

また、圧延を行う場合、厚板ミルの如く圧延材料が厚い時は従来通りの大径作業ロール径の4 Hミルで圧延を行い、薄くなった時に小径作業ロールを組込んで5 Hミルとして圧延を行うと便利であり、このようなニーズに対してはサポートローラ共に迅速に交換出来ることが不可欠であるがこれに対応する配慮がなされていなかった。

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、その主目的とするところは、小径作業ロールのロール開度（ロール昇降動作）の大きな変化にもサポートローラが追従して小径作業ロールに生じる水平撓みを有効に防止・制御することができ、しかも、より小径な作業ロールの採用を可能として高能率圧延、薄物圧延等を行い得る多段圧延機を提供することにある。

また、その他の目的としてストリップガイドの作業ロールに対する位置関係も常に作業ロールの変動の有無にかかわらず一定として円滑な圧延ガ

(6)

イドを行い、しかも、4 Hミル、5 Hミル等の切換を容易迅速に行い得る多段圧延機を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記主たる目的は、小径作業ロールを用いる多段圧延機における小径作業ロール設置空間に、この小径作業ロール及び小径作業ロールの軸受からなる小径作業ロール組立体と、前記小径作業ロールの胴体を接触支持するサポートローラとを一体的に組込んでなるインナカートリッジを配置し、且つ前記インナカートリッジを昇降機構を介して昇降可能に支持すると共に、このインナカートリッジの近傍には、前記インナカートリッジに組込まれたサポートローラに押圧力を与える加圧シリンダを前記インナカートリッジの昇降動作に追従して昇降可能に配置することにより達成される。

また、その他の目的は、前記インナカートリッジに、圧延材を作業ロール間に通過案内させるためのストリップガイドを装着させたり、前記インナカートリッジを4 Hミルから5 Hミルに切換え

(7)

シリンダを小径作業ロールに追従させることが可能となる。その結果、厚板圧延、薄板圧延を行う場合にも、常にサポートローラが小径作業ロールを適正な位置で接触支持するので、小径作業ロールの水平挽き防止・制御を有効に行い、圧延材の圧延可能な板厚範囲を広げつつ、小径作業ロールをより小径化することができる。

また、上記構成よりなる本発明において、前記インナカートリッジに圧延材を通過案内させるストリップガイドを具備させることで、ストリップガイドも小径作業ロールと常に一定の位置関係を保ち、圧延材に対応する作業ロールの大きな開度変化に対しても常に円滑な圧延材ガイドを行い得る。また、4 Hミルの作業ロール間にインナカートリッジを着脱自在に装填するように設定すれば、インナカートリッジの小径作業ロールと4 Hミル時の上下大径作業ロールのいずれかにより圧延を行う5 Hミルに切換えることもでき、更にインナカートリッジ内にオフセットシリンダを内蔵して、小径作業ロールをロール軸と直角方向に平行

(9)

る時に、4 Hミル時の作業ロール間に着脱可能に装填させることにより達成される。

〔作用〕

上記構成よりなる本発明によれば、インナカートリッジを圧延機に装着することにより、インナカートリッジに組込まれた小径作業ロールと他の作業ロールとを用いて圧延が行われる。そして、本発明では、インナカートリッジが昇降機構を介して昇降すると、インナカートリッジ内に一体的に組込まれた小径作業ロール組立体及びサポートローラもインナカートリッジと共に一体的に昇降する。また、サポートローラに押圧力を与える加圧シリンダをインナカートリッジの昇降動作に追従するよう昇降可能に配置することにより、作業ロール、サポートローラが上下方向に位置変動しても、常にこれらと加圧シリンダの位置関係を一定に保てる。従つて、圧延材の厚さに対応してロール開度調整（小径作業ロールの昇降）を行い、且つそのロール開度が大きく変化しても、常にサポートローラ及びサポートローラ押圧用の加圧シ

(8)

移動させれば、ロール水平挽き防止のためにオフセット位置移動制御することもできる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図ないし第5図に基づき説明する。

第1図は4 Hミル、5 Hミル切換機能を有する本発明の一実施例たる多段圧延機の小径作業ロール設置部付近を表わす平面図、第2図は、本実施例の中央を断面した縦断面図、第3図は、本実施例のミルウインドウ部付近を表わす縦断面図であり、本実施例の多段圧延機は4 Hミルと5 Hミルの切換が可能なもので、第2図、第3図の図面に向かつて右側に4 Hミルを、左側に5 Hミルの状態を表わしている。また、第4図は、第1図のI-I線断面図、第5図は、第1図のII領域の拡大断面図である。

第2図、第3図において1はミルハウジング、2、2'は上下バックロール、3、3'は4 Hミル時には作業ロールとしての機能をなす上下の大径作業ロールである。4は、5 Hミル時にセット

(10)

される小径作業ロールであり、小径作業ロール4のセット時には、小径作業ロール4と下大径作業ロール3'が作業ロールを構成し、上大径作業ロール3は中間ロールとしての機能をなすものである。また、以上のロールのうちで、モータ（図示せず）により直接回転駆動するものは、上大径作業ロール3と下大径作業ロール3'であり、小径作業ロール4をセットした時には、ロール3の圧延トルクが伝達されて小径作業ロール4が回転するものである。

5, 5'は、上下のバックロール2, 2'の軸受箱で、ミルハウジング1のウインドウ内に昇降機構（図示せず）を介して昇降可能に装着され、この軸受箱5, 5'の昇降に伴いバックロール2, 2'が昇降動作する。6, 6'は、上下の大径作業ロール（4Hミル時）3, 3'の軸受箱である。軸受箱6, 6'は、第3図に示すようにミルハウジング1のミルウインドウの左右内側に対向配置された一対のベンダーブロック7, 7間に上下動可能に装着されており、各ベンダーブロック7に

(11)

支持ヨーク13とからなる。インナカートリッジ11の收容スペース12に小径作業ロール4が内装され、また、サポートローラ支持ヨーク13の各内側には、小径作業ロール4の胴面と対向して、切欠開口部13aが複数配設され、この開口部13aにサポートローラ14が作業ロール4と平行に分割配置されている。インナカートリッジ11の各軸受收容部11aには、作業ロール4の軸受箱4aに接触押圧して、軸受箱4a及び作業ロール4からなる作業ロール組立体をロール軸直角水平方向（圧延パス方向）にオフセットさせるオフセットシリンダ15及びこれと連動するチヨックサポートシリンダ16が内蔵されている。しかして、このインナカートリッジ11は、既述したように5Hミル時に使用されるため、ミルハウジング1の内部に着脱可能に装填されるようにしてある。その装填は、第2図、第3図に示すようにベンダー用シリンダ8により上大径作業ロール3の組立体（ロール3及び軸受6）を上昇させて、上大径作業ロール3と下大径作業ロール3'の間

(13)

内蔵されたロールベンダー用シリンダ8に支持されて昇降動作を行うものである。軸受箱6, 6'の昇降に伴い大径作業ロール3, 3'も追従移動する。

ベンダーブロック7は、ロール軸方向に移動可能に装着され、後述するシフトシリンダ17（第1図参照）の動力を受けてロール軸方向に移動することができ、これに追従して大径作業ロール軸受6及び大径作業ロール3もロール軸方向に移動する。上下大径作業ロール3, 3'の軸受6, 6'には、4Hミル時に圧延材をロール通過案内するストリツパガイド9が上下ロール3, 3'の胴面に近接して装着されている。10は、圧延材搬送ロールである。

11は、5Hミル切替時に圧延機に組込まれるインナカートリッジである。インナカートリッジ11は、第1図に示すように、小径作業ロール4の両軸受4a, 4aを收容するための軸受收容部11aと、小径作業ロール4の收容スペース12を保持して対向配置される一対のサポートローラ

(12)

に引き入れて行うものである。インナカートリッジ11は、その幅を上大径作業ロール3の軸受箱6の幅と一致させて、ベンダーブロック7, 7間にセットされる。

圧延機に装填後のインナカートリッジ11は、ベンダーブロック7, 7に挟まれてロール軸直角水平方向の動きが規制され、又ロール軸方向には、シフト機構Sを用いて上大径作業ロール（中間ロール）3と同時にシフトする。

シフト機構Sは、ミルハウジング1の一側面に配置されたシフトシリンダ17と、シリンダ17に連結されたシフトフレーム18と、シフトフレーム18に設けたフック19等で構成され、一組のフック19がインナカートリッジ11に着脱自在に連結してシフトシリンダ17の動作に追従してインナカートリッジ11がロール軸方向に移動する。また、図示されていないが、上下大径ロール3, 3'の駆動モータ連結側の軸受箱6, 6'もハウジング1に取付けたシフトシリンダ17、シフトフレーム18に設けたフック（図示せず）を

(14)

介して着脱自在に連結され、且つベンダーブロック7もシフトフレーム19にピン（図示せず）を介して連結され、このようにして、上下大径作業ロール3、3'及びベンダーブロック8がシフトシリンダ17の作動に追従してロール軸方向に移動する。20は、フック19の着脱操作用のシリンダである。

インナカートリッジ11は、ロール軸方向に移動する他に、次のようにして上下方向に昇降動作することができる。すなわち、インナカートリッジ11は、装填後に下大径作業ロール3'の両軸受箱6'に内蔵したバランスシリンダ21（第3図参照）により、その下部側が支持され、バランスシリンダ21の昇降動作に追従して昇降動作を行い、更にインナカートリッジ11と共に小径作業ロール4及びサポートローラ14が一体的に昇降動作する。またインナカートリッジ11がロール軸方向にシフトするときには、バランスシリンダ11の頭部上面を摺動通過する。

22は、外昇降ガイドで、外昇降ガイド22は

(15)

インナカートリッジ11のサポートローラ設置部の下部には、第4図に示すように圧延材のガイド面となるようにストリップガイド25が設けられ、ストリップガイド25が外昇降ガイド22の下面22a及びインナカートリッジ下面11bと一緒に連続するガイド面を構成する。ストリップガイド25は、インナカートリッジ下面11bと符号Aに示すように互いに歯状に噛合係合し、また支持ヨーク13の先端側にロールワイパー26と同様に連結する。このようにして、ストリップガイド25は、小径作業ロール4の移動に対し、サポートローラ14と同様に一定の位置関係を保ちつつ追従することにより、圧延材ガイドの通板性を保持する。

外昇降ガイド22は、既述したように加圧シリンダ23及び支持ビーム24を具備し、支持ビーム24は、加圧シリンダ23により加圧されると外昇降ガイド22の両端に配置された案内棒27（第5図参照）に案内されてロール側に水平移動し、サポートローラ支持ヨーク13を押圧する。

(17)

上部より懸垂方式で図示されない昇降シリンダを介して昇降可能に保持され、第1図に示すようにサポートローラ14の数だけ加圧シリンダ23が内蔵され、また、外昇降ガイド22には、支持ビーム24が加圧シリンダ23の先端に支持されて外昇降ガイド22の内側で追従動作を行い得るように配置され、支持ビーム24がロール側に前進した時に、インナカートリッジ11のサポートローラ支持ヨーク部13を介してサポートローラ14を押圧するようにしてある。

次に、第4図、第5図を参照しながら、インナカートリッジ11と外昇降ガイド22の機構の詳細及び関連性を説明する。

まず、第5図に示すように、インナカートリッジ11のサポートローラ支持ヨーク部13は、一端13bに設けたコイルばね26を介して小径作業ロール4の軸受箱4aと互いに引き合つて連結され、このばね力によつて、常にサポートローラ14と小径作業ロール4胴部が接触するようにしてある。

(16)

加圧シリンダ23の加圧力は、外昇降ガイド22のフレーム端部22aを介して、ミルハウジング1に固定した支持プレート28により支持される。29は、案内棒27の周りに設けたスプリングである。

外昇降ガイド22とインナカートリッジ11は、第4図に示すように、支持ビーム24のロール側上端に突設した突起部24'とサポートローラ支持ヨーク13の中央上部に設けた鉗状突部13'とを係合することにより、両者の高さ方向の位置関係は常に一定に保たれ、且つインナカートリッジ11の昇降に対して外昇降ガイド22も追従昇降する。

次に本実施例の動作を説明する。

4Hミル時には、電動機により駆動する上下大径作業ロール3、3'により圧延が行われ、この時は加圧シリンダ23に支持される支持ビーム24も外昇降ガイド22内に引込まれた状態にある。

次に4Hミルから5Hミルに切換える場合には、

(18)

ミル切換に際してベンダシリンダ8によつて、上大径作業ロール組立体（軸受箱6，ロール3，4 Hミル用ストリップガイド9）を上昇させ、上下大径作業ロール3，3'間にインナカートリッジ11を装填する。更に加圧シリンダ23により支持ビーム24を押し出して、支持ビーム24をインナカートリッジ11に両側から接触係合させると、ロール3，3'間に小径作業ロール4及びサポートローラ14が一体的に組込まれる。圧延材通板テーブルの高さは一定であるため、5 Hミル時には、小径作業ロール4と下大径作業ロール3'間で圧延が行われ、上大径作業ロール3は中間ロールとなる。

以下、インナカートリッジ11装填後の動作を説明する。小径作業ロール組立体（ロール4及び軸受箱4a）及びサポートローラ14は、インナカートリッジ11に一体的に組込まれているので、例えば、小径作業ロール4と下作業ロール3'との間の（ロール開度）調整のために、インナカートリッジ11をバランスシリンダ21によつて昇

(19)

水平撓み制御に使用される加圧シリンダ23とサポートローラ14との上下の位置関係が一定に保たれる。

また、インナカートリッジ11のロール軸方向一端は、4 Hミル時のロールシフトに使用されるロールシフトシリンダ機構（シリンダ17，シフトフレーム18等）Sの上シフトフレーム18のフック19により着脱自在に連結されているため、シリンダ17のシフト動作に連動して、インナカートリッジ11、小径作業ロール4の組立体及びサポートローラ14がロール軸方向に一体的に移動することができ、この小径作業ロール4のロール軸移動とロールベンディングにより圧延材の形状制御が行われる。

また、インナカートリッジ11の軸受収容部11aに内装されたオフセットシリンダ15及びチョックサポートシリンダ16を連動制御することにより、小径作業ロール4の軸受4aに所定方向の押圧力が加わり、軸受4a及び小径作業ロール4とがインナカートリッジのロール収容スベ

(21)

降させると、小径作業ロール4及びサポートロール14も互いの位置関係を保ちつつ一体的に移動する。また、小径作業ロール4の胴部が中間ロール3の胴部と接触し、圧下系の移動に対して追従する。

また、外昇降ガイド22は、上部より懸垂方式で図示されないシリンダを介して昇降可能で保持されているが、5 Hミル時には、外昇降ガイド22に装着した支持ビーム24の突部24'がインナカートリッジ11（サポートローラ支持ヨーク13）上部の錠状突部13'と係合するため、常にインナカートリッジ11の昇降動作に外昇降ガイド22が追従動作する。従つて、常に外昇降ガイド22の下面22aと、インナカートリッジ11の下面11b及びストリップガイド25面がずれることなく連続面を保つので、これらの一連の面22a，11b，25を介して圧延材をスムーズに通過案内させることができる。また、外昇降ガイド22とインナカートリッジ11とが一定の上下位置関係を保つため、小径作業ロール4の

(20)

ス12内で圧延パス方向に平行移動し、このようにして小径作業ロール4が他の上下ロール3，3'に対してオフセットする。小径作業ロール4のオフセットは、小径作業ロールの水平撓み防止・制御に使用される。すなわち、小径作業ロール4に作用する水平撓み力は、圧延材幅、圧延荷重、圧延トルクにより決まる小径作業ロール4，中間ロール3間に生じるトルク接線力と、小径作業ロールを所定方向にオフセットさせた時にトルク接線力と相反する方向に生じる圧延荷重分力との差により決定されるため、小径作業ロール4のオフセット方向及びオフセット量の適正値を求めることにより、水平撓み制御が可能となる。

しかして、本実施例では、小径作業ロール水平撓み力を減少させるために、ロール圧延荷重と圧延トルクより発生するロール水平撓み力に抗するためのオフセット量を圧延スケジュールに基づき演算し、インナカートリッジ11に設けたオフセットシリンダ15により、小径作業ロール4を演算オフセット位置に移動制御し、その後、外昇降

(22)



ガイド 2 2 内の加圧シリンダ 2 3 の押圧力が支持  
ビーム 2 4 を介してサポートローラ 1 4 に与えら  
れ、このサポートローラ 1 4 を介して小径作業ロ  
ール 4 の胴部がオフセット位置で加圧保持される。  
以上のようなオフセット制御は、第 4 図に示す如  
く中間ロール 3 と下大径作業ロール 3' の軸心 Z  
- Z 垂直線に対し、小径作業ロール 4 の軸心を Z  
- Z 線の両側のいずれか方向に X, X' 量水平移  
動（オフセット）させることにより行われる。

第 6 図は、圧延材のパス方向と小径作業ロール  
オフセット方向との関係を示すものであり、同図  
〔Ⅰ〕に 5 段ミル組換状態を、〔Ⅱ〕に圧延材の  
正パス時の作業ロール水平撓み力を減少させるオ  
フセット方向を、〔Ⅲ〕に圧延材の逆パス時の作  
業ロール水平撓み力を減少させるオフセット方向  
を示し、図面の下側に図面に対応した小径作業ロ  
ールの操作状態を表わす。

また、第 7 図には、本実施例の小径作業ロール  
を支持するサポートローラ押圧用加圧シリンダ  
2 3 の制御系を示し、これらの制御系を下記表に

(23)

示す手順で作動させることにより、通常の圧延に  
際しては小径作業ロール 4 に発生する水平撓み力  
を減少させ、また、ロールに圧延材噛込時の衝撃  
力及び異速圧延（小径作業ロール 4 と下大径作業  
ロール 3' の回転速度を異ならせて行う圧延）等  
によるトルクアンバランスが生じても、小径作業  
ロール 4 が常にサポートローラ 1 4 により確に  
接触支持されるので、円滑な圧延を行い得ると共  
に、小径作業ロール 4 を極力小径化することがで  
きる。

(24)

表

シリンダー名	零 調	初 パ ス オフセット、セントアップ	圧 延 (正パス)	パ ス 間 オフセット、セントアップ	圧 延 (逆パス)
入 側 加圧シリンダー	主圧	②低圧加圧	④ 定 圧 加 圧	○定圧加圧	①低圧加圧、③ブロック
	背圧	○低圧バランス	→	→	→
出 側 加圧シリンダー	主圧	—	③低圧加圧→ブロック	○ブロック	①低圧加圧→④定圧加圧
	背圧	○低圧バランス	→	→	→
オフセット シリンダー	主圧	②低圧加圧	①定量(オフセット)移動→ブロック、⑤低圧加圧	○低圧加圧	②定量(オフセット)移動→ブロック、⑤低圧加圧
	背圧	①低圧バランス	→	→	→
チヨックサポート シリンダー	主圧	—	②高圧加圧→⑤低圧加圧	○低圧加圧	→
	背圧	①低圧バランス	→	→	→

ところで、厚板ミルの圧延に際しては、通板性に優れたガイドが不可欠であり、ストリップガイド25は作業ロール4の胴面と微隙間で設置され、且つロールの上下方向の移動の他にオフセット移動（ロール軸直角水平方向の移動）に対しても、小径作業ロール4と一定の関係を保持しながら追従する必要がある。そして、本実施例では、インナカートリッジ11のサポートローラ支持ヨーク13の下部に小径作業ロール4の胴面に近接してストリップガイド25を固着したから、小径作業ロール4の上下動及びオフセット移動に追従し、且つインナカートリッジ下面11bとストリップガイド25の下面Aを嚙合したから、圧延材がストリップガイド25とインナカートリッジ下面11bとの間で突っ掛かることなく円滑に圧延材をガイドして優れた通板性を発揮することができる。

以上のような本実施例によれば次のような効果を奏する。

(1) 作業ロール4開度の大きな変化に対応して、

(26)

小径作業ロール4の水平移動、上下移動に追従するストリップガイド25を有するため通板性の良い5Hミルが構成できる。

(5) 更に、以上のような諸効果を有することから、薄圧延材等の圧延範囲を広げ形状制御に優れた高能率で且つ高歩留り、安定操業を配慮した経済性の高い多段圧延機を提供出来る。

〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、圧延材の厚さに応じて小径作業ロールのロール開度が大きく変化した場合でも小径作業ロール、サポートローラ等の位置関係を一定に保持できるので、圧延材の広範囲な板厚圧延制御を行い得ると共に、小径作業ロールの水平撓み制御を有効に防止して作業ロールのより小径化を可能にし、高能率圧延薄物圧延を行い得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、4Hミル、5Hミル切換機能を有する本発明の一実施例たる多段圧延機の小径作業ロール設置部付近を表わす平面図、第2図は、上記

(28)

サポートローラ14及び加圧シリンダ23を追従できるので、圧延範囲を広げつつ、ロール水平撓みを有効に防止できる。

(2) 5Hミル時に小径作業ロール4をオフセットシリンダ15、チヨックサポートシリンダ16を介してX、X'両方向に選択的にオフセット移動できるので、圧延材の正逆いずれのパス動作に対しても小径作業ロール4に作用する水平撓み力が減少でき、且つロール4胴面両側を加圧シリンダ23で支持されるサポートローラ14にて十分に支持するため、ロール4への曲げ力を減少させることにより5Hミルの小径作業ロールの小径化を図り得る。

(3) 小径作業ロール4の組立品、サポートローラ14、ストリップガイド25等を組込んだインナカートリッジ11の組替により、4H、5Hミルの切換が容易且つ迅速にできる。

(4) 外昇降ガイド22を圧延時にインナカートリッジ11と共に協働させ、インナカートリッジ11と昇降ガイド22と一緒に昇降でき、且つ

(27)

実施例の4Hミルと5Hミルの状態を示す圧延機本体中央付近の縦断面図、第3図は、上記実施例のミルウインドウ部付近の縦断面図、第4図は、第1図のI-I線断面図、第5図は、第1図のII部拡大断面図、第6図は、上記実施例の圧延材パス方向とロールオフセット方向の関係を表わす説明図、第7図は、上記実施例のオフセット制御系及びサポートロール制御系を示す制御系概図である。

1…ミルハウジング、2、2'…上下バックロール、3…大径作業ロール（中間ロール）、3'…下大径作業ロール、4…小径作業ロール、4a…小径作業ロール軸受、8…上大径（中間）ロール用ベンダーシリンダ、11…インナカートリッジ、13…サポートローラ支持ヨーク、14…サポートローラ、15…オフセットシリンダ、16…チヨックサポートシリンダ、17…ロール軸方向シフト用シリンダ、18…シフトフレーム、19…インナカートリッジ着脱用フック、21…インナカートリッジ昇降機構（バランスシリンダ）、

(29)

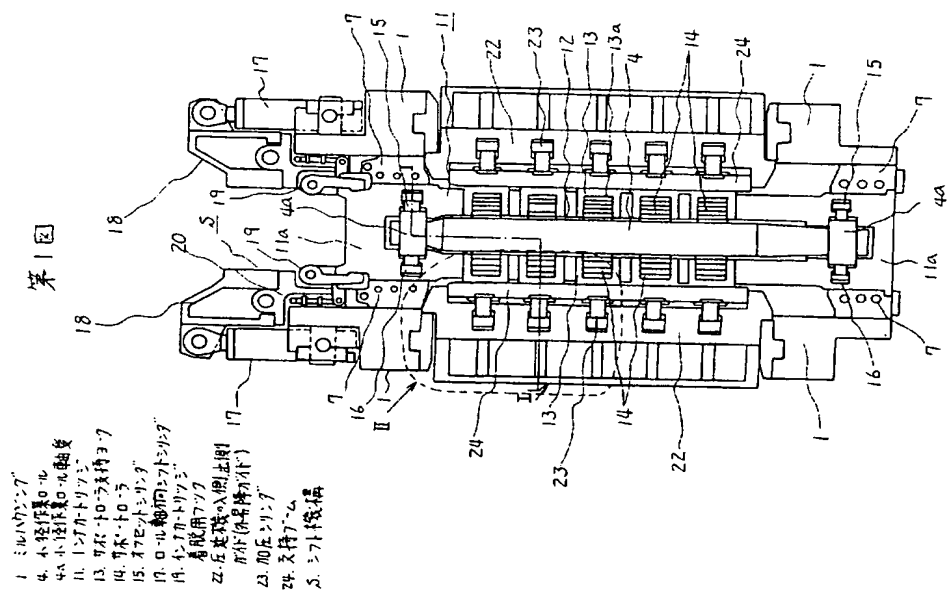
22…圧延機の入側、出側ガイド部（外昇降ガイド）、23…加圧シリンダ、24…支持ビーム、  
25…ストリップガイド、S…ロール軸方向シフト機構。

代理人 弁理士 高橋明夫

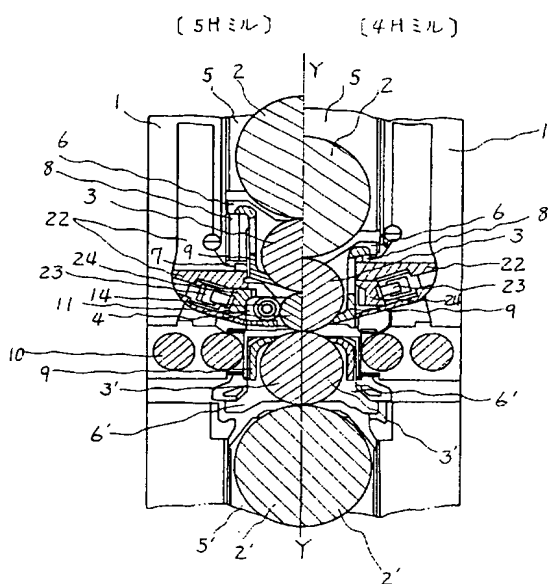
(ほか2名)

(30)

第1図

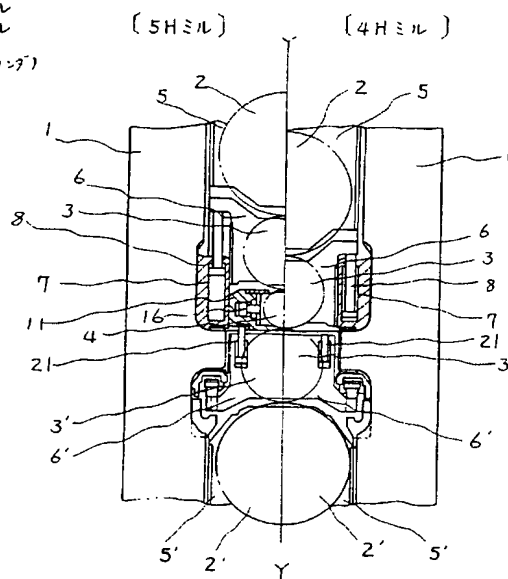


第2図



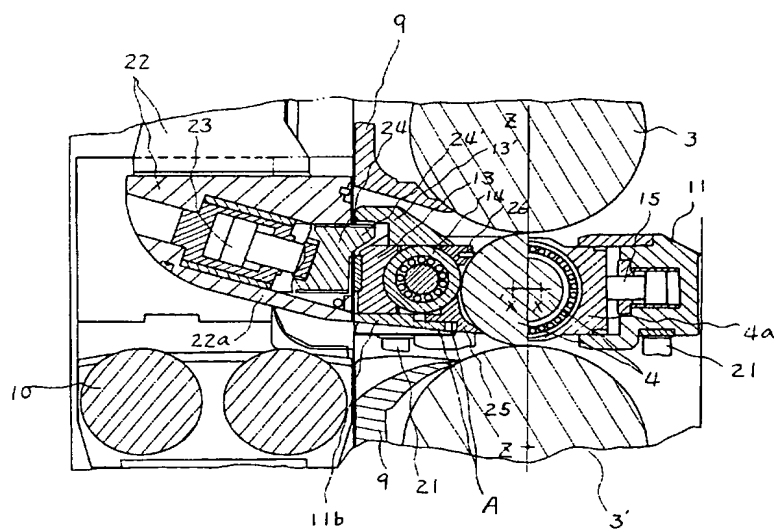
第3図

- 3. 上大径作業ロール(中間ロール)
- 3'. 下大径作業ロール
- 4. 小径作業ロール
- 21. インタカートリッジ
- 昇降機構(シリンダ)

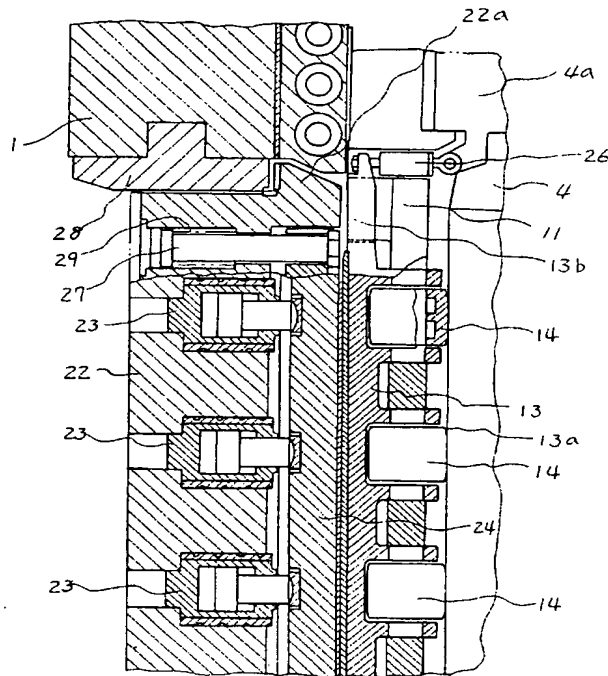


第4図

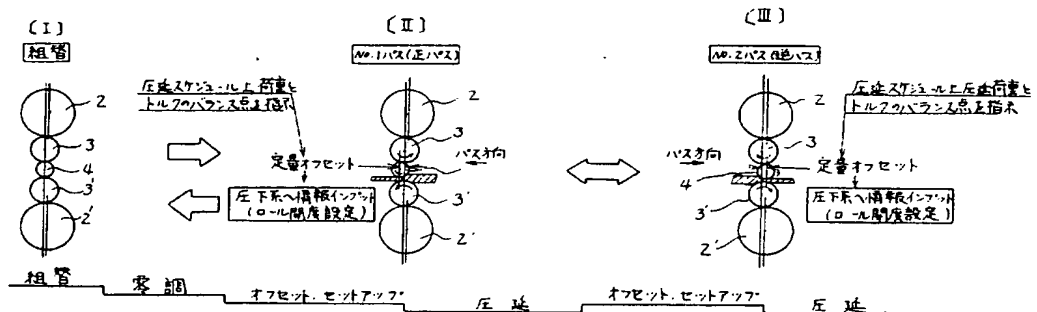
- 4. 小径作業ロール
- 11. インタカートリッジ
- 25. ストリッパガイド



第5図



第6図



第7図

